

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kimiyasu ISHII

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: HEATER CONTROL APPARATUS AND METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
- | <u>Application No.</u> | <u>Date Filed</u> |
|------------------------|-------------------|
|                        |                   |
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:


<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-286501	September 30, 2002
Japan	2003-303424	August 27, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月30日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-286501  
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP2002-286501]

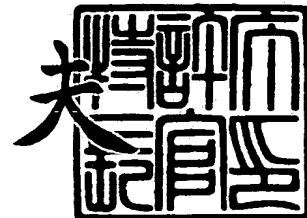
出願人 株式会社リコー  
Applicant(s):



2003年 8月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3069758

**【書類名】** 特許願

**【整理番号】** 0109561

**【提出日】** 平成14年 9月30日

**【あて先】** 特許庁長官 殿

**【国際特許分類】** G03G 15/20

**【発明の名称】** ヒータ制御装置および画像形成装置

**【請求項の数】** 4

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

**【氏名】** 石井 君育

**【特許出願人】**

**【識別番号】** 000006747

**【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

**【氏名又は名称】** 株式会社リコー

**【代表者】** 桜井 正光

**【代理人】**

**【識別番号】** 100080931

**【住所又は居所】** 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハウスビル818号

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 大澤 敬

**【手数料の表示】**

**【予納台帳番号】** 014498

**【納付金額】** 21,000円

**【提出物件の目録】**

**【物件名】** 明細書 1

**【物件名】** 図面 1

**【物件名】** 要約書 1

**【包括委任状番号】** 9809113



【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヒータ制御装置および画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 50Hzと60Hzのいずれの交流も入力し得る交流電源部からヒータに供給される交流電圧のゼロクロス点を検知するゼロクロス検知回路と、前記ヒータの通電をオン・オフするスイッチング手段と、前記ゼロクロス検知回路から出力されるゼロクロス信号を基準として所要のタイミングで前記スイッチング手段のオン・オフを制御する制御手段とを備えたヒータ制御装置において、

前記制御手段は、前記スイッチング手段をオンするタイミングを決める位相角タイマの設定手段と、前記ゼロクロス検知回路による前記交流電圧のゼロクロス点の検知信号から前記電源部に入力する交流の周波数を検出する周波数検出手段とを具備し、電源投入時には前記周波数検出手段が前記交流の周波数を検出する以前に周波数を仮決定して、該仮決定した周波数に応じて前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電を制御し、前記周波数検出手段によって前記交流の周波数が検出された後に、その検出された周波数に応じて前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電を制御する手段であることを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項2】 請求項1記載のヒータ制御装置において、

前記制御手段が前記仮決定する周波数が60Hzであることを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項3】 請求項1または2記載のヒータ制御装置において、

前記制御手段は、前記周波数検出手段によって検出された周波数が正常値でなかった場合には、前記仮決定した周波数により前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電の制御を継続する機能を有することを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか一項に記載のヒータ制御装置と、前記ヒータを内蔵した定着装置とを備えたことを特徴とする電子写真方式の画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、ヒータ制御装置および画像形成装置に関し、特に複写機やプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置における定着装置に内蔵するヒータへの通電を制御するヒータ制御装置とそのヒータ制御装置および定着装置を備えた画像形成装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

複写機、プリンタ等の電子写真方式の画像形成装置は、感光体とその周囲に設けられる帯電部、露光部、現像部、転写部等からなる作象部と、その転写部で転写紙に転写されたトナー象を定着するための定着装置を備えている。そして、その定着装置にはヒータを内蔵した定着ローラが設けられており、その定着ローラの温度を一定に保つためにヒータへの通電を制御するヒータ制御装置も設けられている。

**【0003】****【特許文献1】**

特開 2000-322137号公報

**【0004】**

この種の従来のヒータ制御装置は、例えば特許文献1に見られるように、商用電源からヒータへの通電をオン・オフするトライアックと、商用電源の交流電圧が0Vになる時点でゼロクロス検知回路から出力されるゼロクロス信号を基準にして所要のタイミングでそのトライアックをオンにするトリガ手段とを備えている。そして、そのトリガ手段は、上記ゼロクロス信号を基準にして所要のタイミング（位相角）でトリガ信号を出力し、そのトリガ信号によってトライアックをオンにする。そのトライアックは次のゼロクロス時までオン状態を維持し、トリガ信号の発生タイミングによって交流の半サイクル中の導通角が変化する。それによってヒータへ印加する交流電圧の実効値が変化して、ヒータへの供給電力を制御する。

## 【0005】

そのため、従来のヒータ制御装置では、トライアック等のスイッチング手段の導通角の位相制御によってヒータへの通電（供給電力）を制御するため、ゼロクロス信号等の電源の周波数情報を必要としていた。

しかし、日本国内のように、商用電源の交流の周波数が50Hzと60Hzの地域が混在するような場合でも、その周波数に関係なく同一の機器を使用できるようにするためには、電源から供給される交流の周波数を自動的に正しく検出し、その交流の周波数に応じて各半周期内でトライアックをオンにするタイミングを決定してトリガ信号を発生し、トライアックを位相制御する必要があり、ゼロクロス信号の検出が完了するまではヒータの通電制御を開始できなかった。

## 【0006】

また、電源波形は必ずしもきれいな正弦波とは限らず、近傍の工場等で大電力を消費する機器が動作していたり、自家発電設備を使用していたりすると歪んだ波形になり、これによりゼロクロス信号が乱れ、正しい周波数が検出できなくなることがあった。こういった場合には、上述したようにヒータの通電制御を行うことができないため、異常状態として検知されてエラー表示がなされ、画像形成装置が動作できない状態になっていた。

## 【0007】

そこで、上記特許文献1では、トリガ信号発生手段として、ゼロクロス信号と同期させてトリガ信号を発生する第1のトリガ発生手段と、ゼロクロス信号と非同期でトリガ信号を発生する第2のトリガ発生手段とを設け、ゼロクロス検知手段によって商用電源から供給される交流のゼロクロス信号の検知が可能な場合は第1のトリガ発生手段を動作させ、不可能な場合は第2のトリガ発生手段を動作させるようにして、ゼロクロス信号の検知が不可能な場合でも、定着器のヒータ等の制御対象に供給される電力を制御できるようにすることが開示されている。

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

しかしながら、このようにすると、2種類のトリガ発生手段が必要になるのでコスト高になるばかりか、ゼロクロス検知手段によって商用電源から供給される

交流のゼロクロス信号の検知が可能か否かが判明するまでは負荷への電力制御を開始できない。また、ゼロクロス信号の検知が不可能となった場合には、第2のトリガ発生手段が発生するゼロクロス信号と非同期なトリガ信号によってトライアックの位相制御を実行してヒータ等に供給する電力を制御するため、電源周波数に応じた略的確な制御を行うことはできなかった。

#### 【0009】

特に、画像形成装置における定着装置のヒータを制御する場合、定着の立ち上がり時間の短縮がスペックとして重要視されている現在では、電源の周波数検出時間といえども無視できない時間であり、周波数検出時間の短縮化が問題となってきた。

この発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、電源投入後短時間で所定のヒータ制御を実現できるようにすること、さらには正常な周波数検出ができなかった場合でも不具合のないヒータ制御を行えるようにすることを目的とする。また、画像形成装置における定着の立ち上がり時間を短縮し、且つダウンタイムを削減することも目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明は、50Hzと60Hzのいずれの交流も入力し得る交流電源部からヒータに供給される交流電圧のゼロクロス点を検知するゼロクロス検知回路と、前記ヒータの通電をオン・オフするスイッチング手段と、前記ゼロクロス検知回路から出力されるゼロクロス信号を基準にして所要のタイミングで前記スイッチング手段のオン・オフを制御する制御手段とを備えたヒータ制御装置において、上記の目的を達成するため、上記制御手段を次のように構成したものである。

すなわち、上記制御手段は、上記スイッチング手段をオンするタイミングを決める位相角タイマの設定手段と、上記ゼロクロス検知回路による交流電圧のゼロクロス点の検知信号から上記交流電源部に入力する交流の周波数を検出する周波数検出手段とを具備し、電源投入時には上記周波数検出手段が上記交流の周波数を検出する以前に周波数を仮決定して、該仮決定した周波数に応じて上記位相角タイマのタイマ値を設定してヒータへの通電を制御し、上記周波数検出手段によ



って交流の周波数が検出された後に、その検出された周波数に応じて上記位相角タイマのタイマ値を設定してヒータへの通電を制御する手段である。

#### 【0011】

この制御手段によって仮決定する周波数を 60 Hz にするとよい。

また、上記制御手段は、上記周波数検出手段によって検出された周波数が正常値でなかった場合には、上記仮決定した周波数により上記位相角タイマのタイマ値を設定して上記ヒータへの通電を継続する機能を有するとよい。

さらに、この発明の画像形成装置は、これらのヒータ制御装置と、上記ヒータを内蔵した定着装置とを備えたものである。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。

図1は、この発明によるヒータ制御装置の一実施形態を示す電子写真方式の画像形成装置におけるこの発明に係わる部分だけを示すブロック回路図である。

この図1に示すヒータ制御装置は、交流電源部2とシステム制御部4とから構成されている。交流電源部2は、商用電源1から50 Hz又は60 Hzの交流を入力して、定着装置の定着ローラ内に設けられているハロゲンヒータ等のヒータである定着ヒータ3に交流を給電して発熱させるが、その給電回路に過電流防止のためのブレーカ接点22と、交流のスイッチング手段であるトライアック21が、定着ヒータ3に直列に接続されている。

#### 【0013】

交流電源部2はさらに、図示は省略しているが、商用電源1から入力される交流を変圧および整流・平滑して、システム制御部4および画像形成装置の直流負荷に供給する24 Vと5 Vの直流を生成する回路、後述するゼロクロス検知回路等を備えている。

システム制御部4は、図示しないシステムバスを介して互いに接続されたCPU41、ROM42、タイマ43、RAM44、各種の入出力回路I/O45等からなる。そしてCPU41は、ROM42に格納された制御プログラムやパラメータ等を用いて、交流電源部のトライアックをトリガパルスによって位相制御

して定着ヒータへの給電を制御するとともに、図示していない感光体やその回りの帯電、露光、現像、転写の各部のシーケンス制御、転写紙の搬送制御など、この画像形成装置全体を統括制御する機能を有する。しかし、ここでは定着ヒータ 3 の制御に係わる制御手段としての機能についてのみを説明する。

#### 【0014】

図 2 は交流電源部 2 に設けられるゼロクロス検知回路の一例を示す。このゼロクロス検知回路は、商用電源 1 から入力される交流をローパスフィルタと電流制限の機能をなす抵抗 R 1、R 2 とコンデンサ（キャパシタ）C 1 からなる回路を経由してダイオードブリッジ B R 1 にて全波整流する。その全波整流された脈流の信号を、発光ダイオード（L E D）とフォトトランジスタ（P T）からなるフォトカプラ P C 1 にのよって絶縁して伝達し、ヒステリシスインバータ I C 1 に入力することによりゼロクロス信号を生成する。抵抗 R 3、R 4 は正電圧を印加するためのプルアップ抵抗である。

#### 【0015】

ここで、図 3 に示すように、商用電源 1 から入力される交流による「AC 入力信号」の波形がノイズやディップのないきれいなものであれば、それをダイオードブリッジ B R 1 によって全波整流した「整流後の信号」およびそれをヒステリシスインバータ I C 1 によって矩形波に整形した「ゼロクロス信号」の各波形がそれぞれ正確に得られる。

6 このゼロクロス検知回路で検出（生成）されたゼロクロス信号を、図 1 の交流電源部 2 からシステム制御部 4 の C P U 4 1 の割込み端子 I R Q に入力させる。そして、ゼロクロス信号の立ち下がりエッジで割込みが発生するように C P U 4 1 の割込み動作モードを設定しておけば、AC 入力信号が正あるいは負の電圧からゼロになる直前に割込みが発生し、予め設定した所定時間内のこの割込み（ゼロクロス割込みという）回数をカウントすることによって、入力した交流の周波数（電源周波数という）を検出することができる。

#### 【0016】

しかし、この発明によれば実際の電源周波数を検出する前に、電源周波数を所定の周波数例えば 60 H z と仮決定して、トライアック 2 1 の位相制御によるヒ

ータへの通電制御を開始する。すなわち、電源周波数が60Hzであるものとして、交流電源部2内のトライアック21を位相制御するための後述する位相角タイマのタイマ値（ゼロクロス時からトライアックの点弧するトリガパルスを発生するまでの時間）を設定して実際の電源周波数を検出する前からトライアック21の位相制御による定着ヒータへの通電制御を行う。その詳細は後述する。

#### 【0017】

一方、例えば上記所定時間を500msとして電源周波数の検出を開始すると、それから500ms経過するまでのゼロクロス割込み回数をカウントする。そして、そのゼロクロス割込みのカウント数が45～54であれば、電源周波数が50Hzであると判定し、55～64であったら電源周波数が60Hzであると判定する。そして、電源周波数が50Hzであると判定したときには、トライアック21を位相制御するための上記位相角タイマのタイマ値の設定データを50Hz用に変更する。

しかし、ゼロクロス割込みのカウント数が上記範囲以外のカウント数であった場合、すなわち45未満あるいは65以上のカウント数の場合には正しい電源周波数を検出できない。その場合には、電源周波数を仮決定した60Hzのままと仮定してトライアック21の位相制御を継続し、定着ヒータへの通電制御を続行する。その詳細も後述する。

#### 【0018】

ところで、電源周波数が50Hzの場合と60Hzの場合とでは交流の半周期の時間が異なるため、ゼロクロス点から同じ時間が経過した後にトライアックを点弧しても印加される実効電圧は異なることになる。

例えば図4に示すように、電源周波数が60Hzでそのゼロクロス信号が発生している場合に、50Hz用のトリガパルスでトライアックを位相制御して定着ヒータへの印加電圧（ヒータ印加電圧）を制御すると、トリガパルスがP1のようにゼロクロス点から60Hzの交流の半周期以内のタイマ値T1で発生していれば実効電圧V1を正常に制御できる。しかし、50Hzのときに実現可能な最小実効電圧となるタイマ値T2を位相角タイマに設定したとすると、図示のように次のゼロクロス点（60Hzの交流の半周期）を過ぎたところでトリガパルス

P2が発生し、大きな実効電圧V2をヒータに印加してしまうことになる。これでは正常な位相制御ができないこと（異常）になる。

#### 【0019】

そこで、実際の電源周波数を検出するまでは電源周波数を60Hzと仮定して位相角タイマのタイマ値を設定して位相制御を行うことによって、上述したような不具合はなくなる。しかし、実際の電源周波数が50Hzであった場合に、60Hzの場合と同じタイミング（タイマ値）でトリガパルスが発生させてトライアックをオンにすると、ヒータに印加する実効電圧は60Hzの交流の場合より大きくなり、実現できる最小実効電圧も大きくなってしまう。そのため、以下の記載するような点について注意が必要となる。

#### 【0020】

まず定着ヒータへの通電初期時の場合には、通電初期時に定着ヒータに給電する交流を位相制御する目的は、定着ヒータに印加する実効電圧を最小実効電圧から徐々に増加させていくソフトスタートによって、定着ヒータへ流入する突入電流を低減してトライアック21等のスイッチング素子の破損防止を図ることにある。しかし、通電初期時の位相制御を60Hzの交流に対して最小実効電圧となる位相角を50Hzの交流にそのまま適用して制御を行うと、初期の最小実効電圧が20V程度大きくなることになる。この場合はソフトスタート時に印加する電圧パターンを工夫することによって突入電流を大きくしないことが可能であるので、電源周波数を60Hzと仮決定して定着ヒータ3に給電する交流の位相制御を行っても、突入電流としては吸収できる程度の差ということになる。

#### 【0021】

また通常通電の場合には、通常通電時に定着ヒータに給電する交流を位相制御する目的は、定着温度制御の精度向上という意味合いもあるが、現在ではそれ以上に、同一電源に接続された他の負荷へのフリッカノイズの低減という意味合いが強い。フリッカノイズとは大電力を要する定着ヒータ3への通電のオン・オフが商用電源1の電源ラインの電圧変動を引き起こし、電灯のちらつきやTV画面の揺らぎなどを引き起こすことをいう。これを防止するためには、通電初期時のソフトスタートと同様なソフトスタートを行なうことが効果的である。

## 【0022】

しかし、通電初期時の突入電流防止とは異なり、通常通電時は定着温度の制御との兼ね合いから、ソフトスタートのために印加する電圧パターンには通電初期時のような自由度がないので、実際の電源周波数に即した印加電圧パターンで制御することが望ましい。そのためこの実施形態では、仮決定した電源周波数に基づいて位相角タイマのタイマ値を設定して位相制御を実行しながらも、引き続き電源周波数の検出を行っており、実際の電源周波数が検出された場合には、その検出された電源周波数に基づいて位相角タイマのタイマ値を設定するように切り替えて、位相制御をするのである。

## 【0023】

一方、仮決定した電源周波数に基づいてそのまま継続して位相制御を実行しても、温度制御にはほとんど特性差が見られず、フリッカノイズが若干悪化する程度の差が見られることがある。このフリッカノイズが若干悪化する程度の差は、画像形成装置を停止させるほどの不具合ではないことから、この発明によるヒータ制御装置では、正常な電源周波数が検出できなくとも、従来のように電源周波数検知エラーによる画像形成装置の異常停止とはせずに、仮決定した電源周波数（好ましくは60Hz）に基づいて殆ど不具合なく位相制御を継続することができる。その結果、画像形成装置のダウンタイムを低減することができる。

## 【0024】

次に、この実施形態の図1に示したシステム制御部4（主としてCPU41）による定着ヒータ制御の詳細を、図5乃至図9のフローチャートを用いて説明する。図5は定着ヒータ制御処理のメインルーチン、図6はゼロクロス割込みの処理、図7はシステムタイマ割込みの処理、図8は図5における周波数判定のサブルーチンの処理、図9は同じく定着ヒータ位相制御のサブルーチンの処理をそれぞれ示すフローチャートである。これらの図において、「ステップ」を「S」と略記している。

## 【0025】

図1に示した画像形成装置において、電源が投入されるとシステム制御部4のCPU41は、図5のメインルーチンの処理を開始する。

そして、まずステップ101でCPU41の各種設定（CPUイニシャライズ）を行う。ステップ102でこれからの制御に備えて全負荷をオフし、負荷の誤動作等が起きないように準備をしておく。ステップ101のCPUイニシャライズでは、各種タイマの設定システムタイマ（図1におけるタイマ43）に対するシステムタイマ割込みの許可等も行なわれる。

#### 【0026】

続いて、ステップ103で電源周波数検出を行うためにゼロクロス割込みを許可する。そして、ステップ104で電源周波数検出開始フラグをセットし、ステップ105で電源周波数として仮の周波数として60Hzを設定（メモリに記憶）する。次いで、ステップ106で周波数検出タイマとゼロクロス割込み回数のカウンタをそれぞれゼロクリアする。

そして、ステップ107で周波数検出終了か否かを判断し、終了していなければそのままステップ111へ進んで、仮の電源周波数として設定した60Hzに基づいて定着ヒータ制御（図9によって後述する）を行う。ステップ107で周波数検出が終了していると、ステップ108に進んで周波数判定の処理を行い（図8によって後述する）、ステップ109で電源周波数を正常に検出できたか否かを判断する。

#### 【0027】

そして、正常に検出できた場合は、その検出周波数を電源周波数として設定し直して、ステップ111でその検出した電源周波数に基づいて定着ヒータ制御を行う。正常に検出できなかった場合は、そのままステップ111へ進んで仮の電源周波数に基づいて引き続き定着ヒータ制御を行う。

その後、ステップ112でヒータオフか否かを判断し、ヒータオフになると処理を終了するが、それまではステップ107へ戻って上述の処理を繰り返す。

#### 【0028】

一方、図1の交流電源部2からゼロクロス信号がCPU41の割込み端子IRQに入力されており、その立下りエッジごとに図6に示すゼロクロス割込みの処理を行う。そして、ステップ201で周波数検出開始フラグがセットされているか否かをチェックし、セットされていないならばそのままステップ203に進むが

、図5のステップ104で周波数検出開始フラグをセットしているので、それをリセットするまではセットされているので、ステップ202へ進んで、RAM44内に設けたメモリによるゼロクロス割込み回数カウンタをカウントアップ(+1)する。

#### 【0029】

その後、ステップ203で定着ヒータ位相制御か否かを判断し、図5のステップ111の「定着ヒータ位相制御」に入っていれば、YESなのでステップ204に進んで、内部の位相角タイマのタイマ値（ゼロクロス時点からトリガパルスが発生する時点までの時間）を設定し、その位相角タイマをクリアして時間計測をスタートさせ、割込み処理を終了する。定着ヒータ位相制御になっていなければ、ステップ206で位相角タイマをストップして、割込み処理を終了する。

#### 【0030】

また、図1におけるシステム制御部4内の発振回路で発生するシステムクロックが入力するごとに、図7に示すシステムタイマ割込みの処理を行う。この割込み処理ではまず、ステップ301で周波数検出開始フラグがセットされているか否かをチェックし、セットされていないければそのまま割込み処理を終了するが、図5のステップ104で周波数検出開始フラグをセットしているので、それをリセットするまでは、ステップ302へ進んで周波数検出タイマをカウントアップ(+1)する。そして、ステップ303で所定時間（ここでは500msとする）経過したか否かを判断し、経過していなければ割込み処理を終了するが、経過していればステップ304で「周波数検出終了」とし、周波数検出開始フラグをリセットする。

#### 【0031】

したがって、周波数検出開始フラグをセットしてから500ms経過すると周波数検出終了になり、図5のメインルーチンのステップ107の判断がYESになり、ステップ108の周波数判定のサブルーチンへ進む。

周波数判定のサブルーチンでは、図8に示すように、まずステップ401でゼロクロス割込み回数カウンタのカウント値を読み込み、そのカウント値によってステップ402～406で電源周波数を判定する。

すなわち、ステップ402でカウント値が45～54か否かを判断し、そうであれば50Hzと判定する。そうでなければ、ステップ404でカウント値が55～64か否かを判断し、そうであれば60Hzと判定する。そうでなければ周波数不明と判定し、これらの判定結果をメモリに記憶する。

#### 【0032】

その後、ステップ407で再び周波数検出開始フラグをセットし、ステップ408で周波数検出タイマをリセットし、ゼロクロス割込み回数カウンタをクリアして、図5のメインルーチンへ戻る。

そして、前述したように、ステップ109で電源周波数の検出結果をチェックし、50Hz又は60Hzと正常に検出されていれば、ステップ110でその検出周波数を電源周波数として設定し直して、ステップ111の定着ヒータ制御のサブルーチンへ進む。周波数不明であった場合は、正常検出ではないのでそのまま（電源周波数を仮決定した60Hzに設定したまま）ステップ111の定着ヒータ制御のサブルーチンへ進む。

#### 【0033】

定着ヒータ位相制御のサブルーチンでは、図9に示すように、まずステップ501で位相角タイマをチェックし、ゼロクロス割込みの処理で設定されたタイマ値と一致したか否かを判断し、タイマ値と一致するまでは位相角タイマのチェックを繰り返し、タイマ値と一致すると、ステップ503へ進んでトリガパルスを発生し、図1に示したトライアック21を点弧して導通させる。トライアック21は次のゼロクロス割込み時点まで導通状態を維持して、定着ヒータ3に通電する。したがって、図4に斜線を施して示したヒータ印加電圧の実効値が、トライアック21の導通角（導通状態にある位相角）によって、すなわち位相角タイマのタイマ値によって制御される。

#### 【0034】

そして、電源周波数が検出される前、あるいは電源周波数が正常に検出されなかった場合にも、仮に設定した電源周波数60Hzに基いて位相角タイマのタイマ値を設定してトライアック21位相制御をするので、定着ヒータ3の通電制御を行うことができ、実際の電源周波数が50Hzであったとしても、図4に示し



た異常のように実効電圧を下げようとしたのに逆に上ってしまうようなことはなく、実効電圧が若干大きくなるだけであり、実用上殆ど問題はない。

#### 【0035】

また、図8の周波数判定のサブルーチンの処理で説明したように、電源周波数の判定を行った後、周波数検出開始フラグを再びセットし、周波数検出タイマをリセットし、ゼロクロス割込み回数カウンタをクリアして、再び周波数検出の処理を開始するので、何らかの原因で電源周波数の検出ができなかった場合でも、常時500msごとに電源周波数の検出を行っており、もし正常な検出ができた場合、特に電源周波数が50Hzであった場合には、その周波数に設定し直してその後の定着ヒータ位相制御を行うので、より正確な位相制御を行うことができる。

#### 【0036】

以上の説明では、電源周波数検出前に設定する仮の周波数を60Hzにしたが、これに限るものではなく、入力し得る電源の周波数の種類に応じて最適な周波数、好ましくは入力し得る電源の周波数の内で一番高い周波数に設定するのがよい。

また、上述の実施形態では、この発明を複写機やプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置における定着装置の定着ヒータ制御装置に適用した例について説明したが、これに限るものではなく、ソフトスタートや温度制御が必要な各種のヒータの制御装置にも同様に適用できることは勿論である。

#### 【0037】

##### 【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明のヒータ制御装置によれば、電源周波数の検出する前に仮決定した周波数に基づいてヒータに通電する交流の位相制御を開始するため、ヒータの立ち上がり時間が短縮され、電源投入後短時間で所定のヒータ制御を実現することができる。また、電源周波数の検出完了後は検出された電源周波数に基づいて位相制御を実行するため、ヒータの制御精度がより向上する。

さらに、万一電源周波数の正常な検出ができなかった場合でも仮決定した周波数に基づいて位相制御を継続することが可能である。

## 【0038】

したがって、このヒータ制御装置によって定着装置の定着ヒータへの通電を制御するようにした画像形成装置によれば、電源投入後の定着温度の立ち上がりが早くなるので、待ち時間を短縮できる。また、電源周波数の検出ができなかった場合でもエラーになって動作を停止することがなくなるので、画像形成装置のダウンタイムの削減を図ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

この発明の一実施形態である画像形成装置のヒータ制御装置に係わる部分の構成を示すブロック回路図である。

## 【図2】

図1における交流電源部に設けられるゼロクロス検知回路の一例を示す回路図である。

## 【図3】

交流電源から入力される交流によるAC入力信号とそれを全波整流した整流後の信号およびゼロクロス信号の各波形を示す波形図である。

## 【図4】

電源周波数が60Hzのときに50Hz用トリガパルスでトライアックの位相制御を行った場合の問題を説明するための波形図である。

## 【図5】

図1のシステム制御部による定着ヒータ制御処理のメインルーチンのフローチャートである。

## 【図6】

同じくそのゼロクロス割込みの処理のフローチャートである。

## 【図7】

同じくそのシステムタイマ割込みの処理のフローチャートである。

## 【図8】

図5のメインルーチンにおける周波数判定のサブルーチンの処理を示すフローチャートである。

## 【図 9】

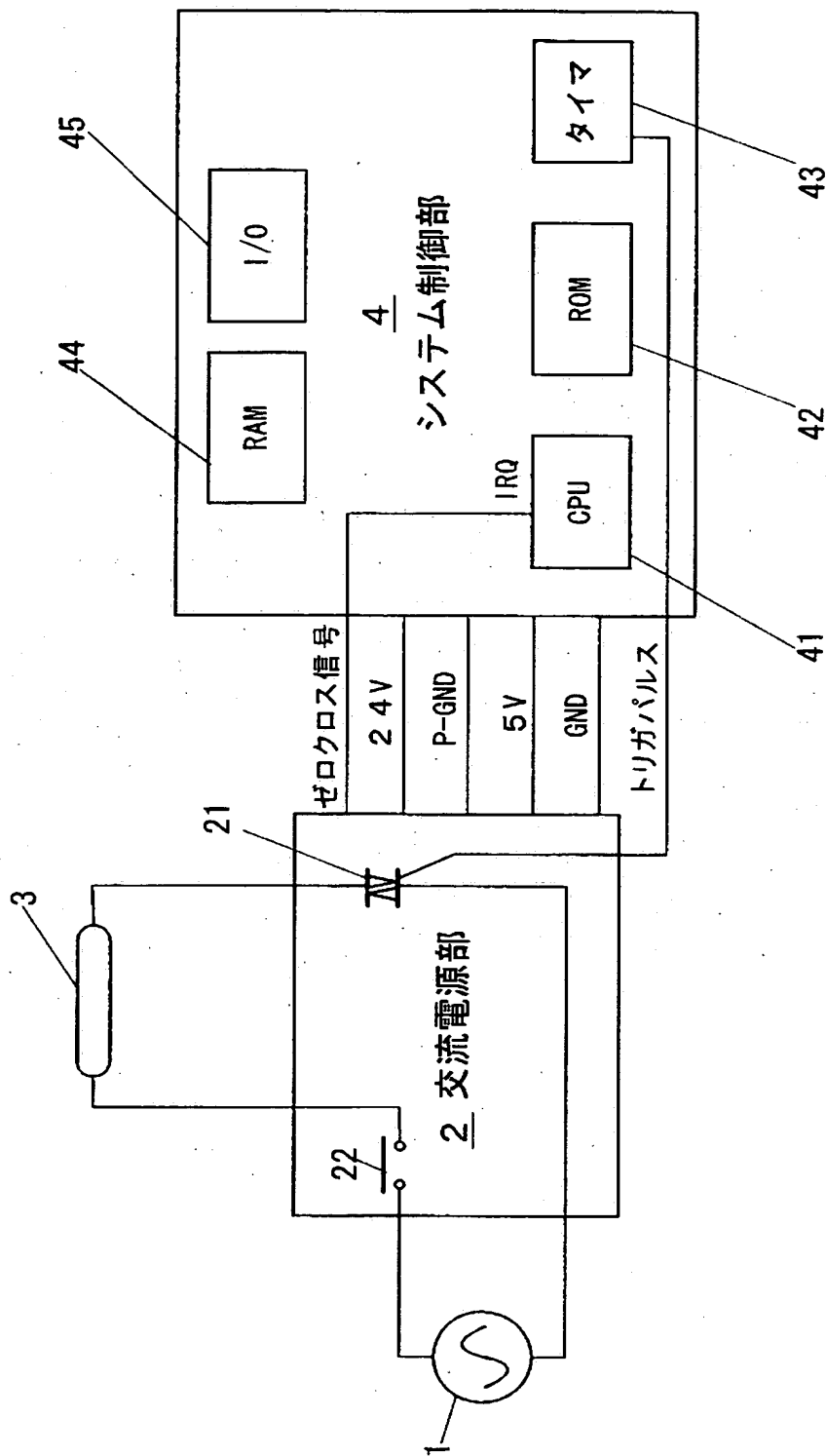
図 5 のメインルーチンにおける定着ヒータ位相制御のサブルーチンの処理を示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

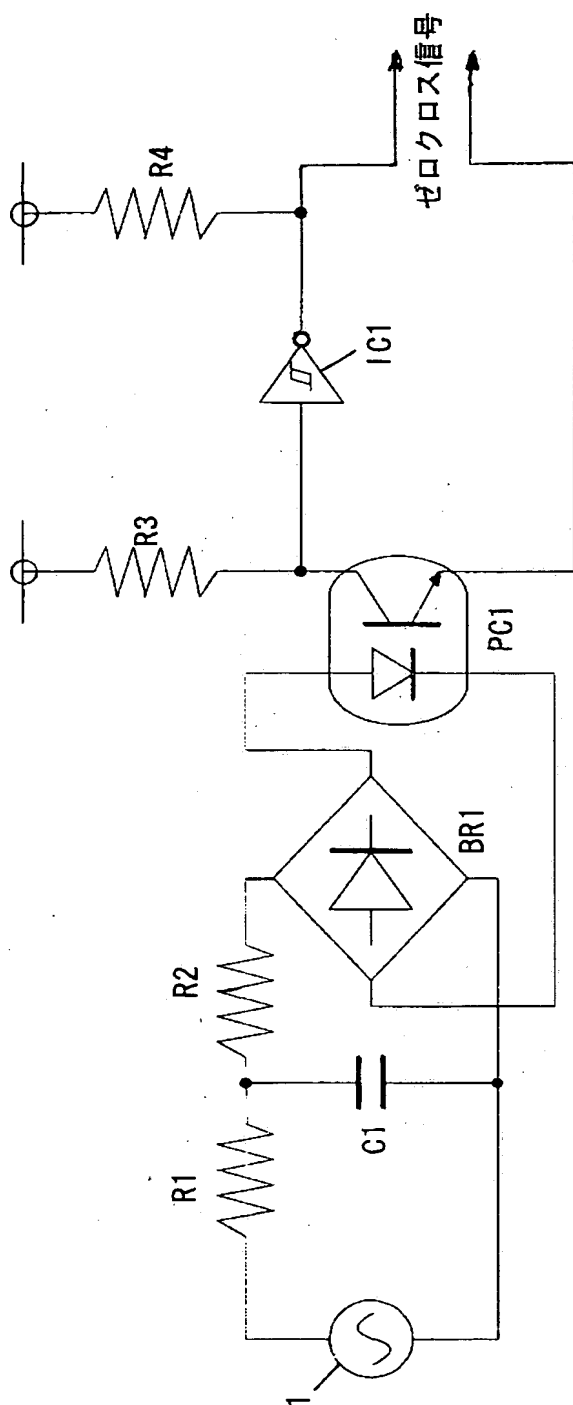
- 1：商用電源
- 2：交流電源部
- 3：定着ヒータ
- 4：システム制御部
- 21：トライアック（スイッチング手段）
- 22：ブレーカ接点
- 41：CPU
- 42：ROM
- 43：タイマ
- 44：RAM
- 45：入出力回路（I/O）
- R1、R2、R3、R4：抵抗
- C1：コンデンサ
- BR1：ダイオードブリッジ
- PC1：フォトカプラ
- IC1：ヒステリシスインバータ

【書類名】 図面

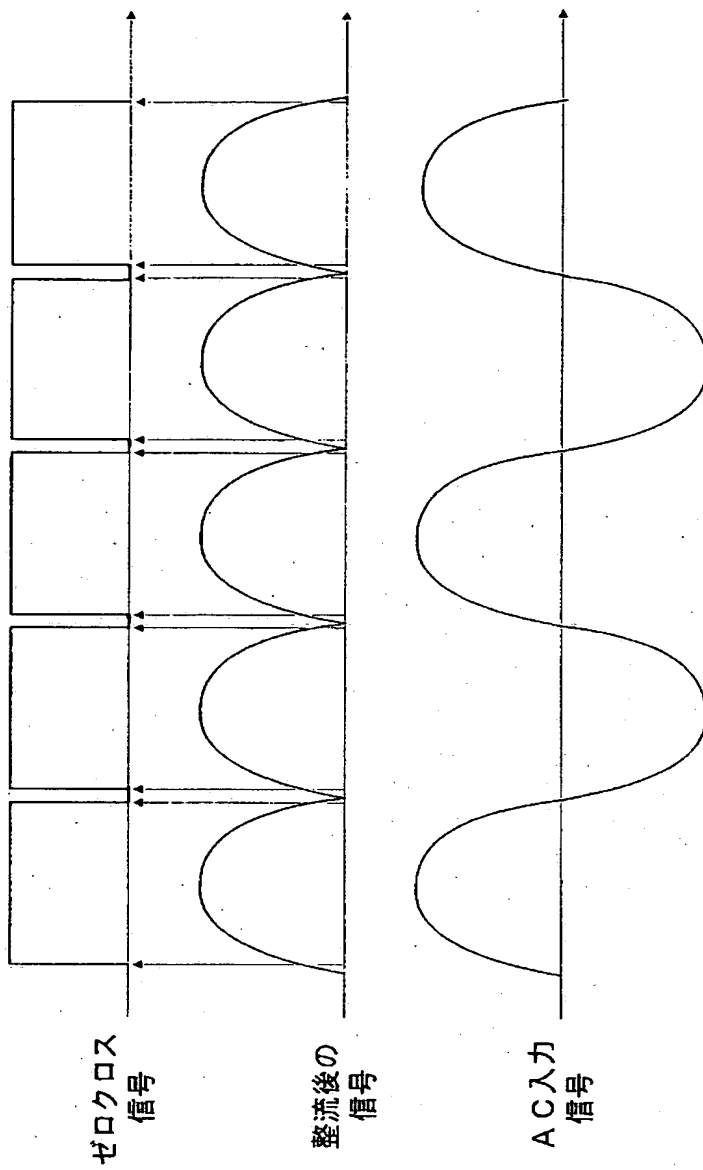
【図 1】



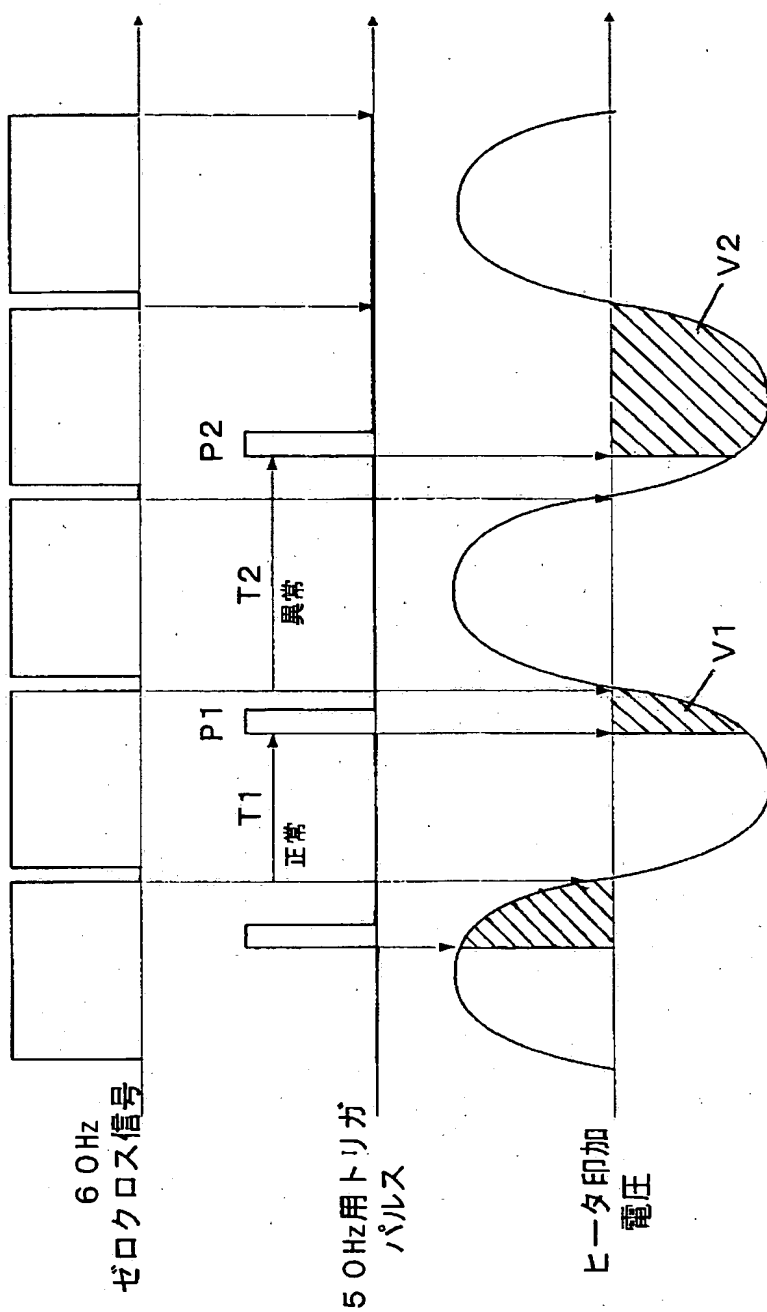
【図 2】



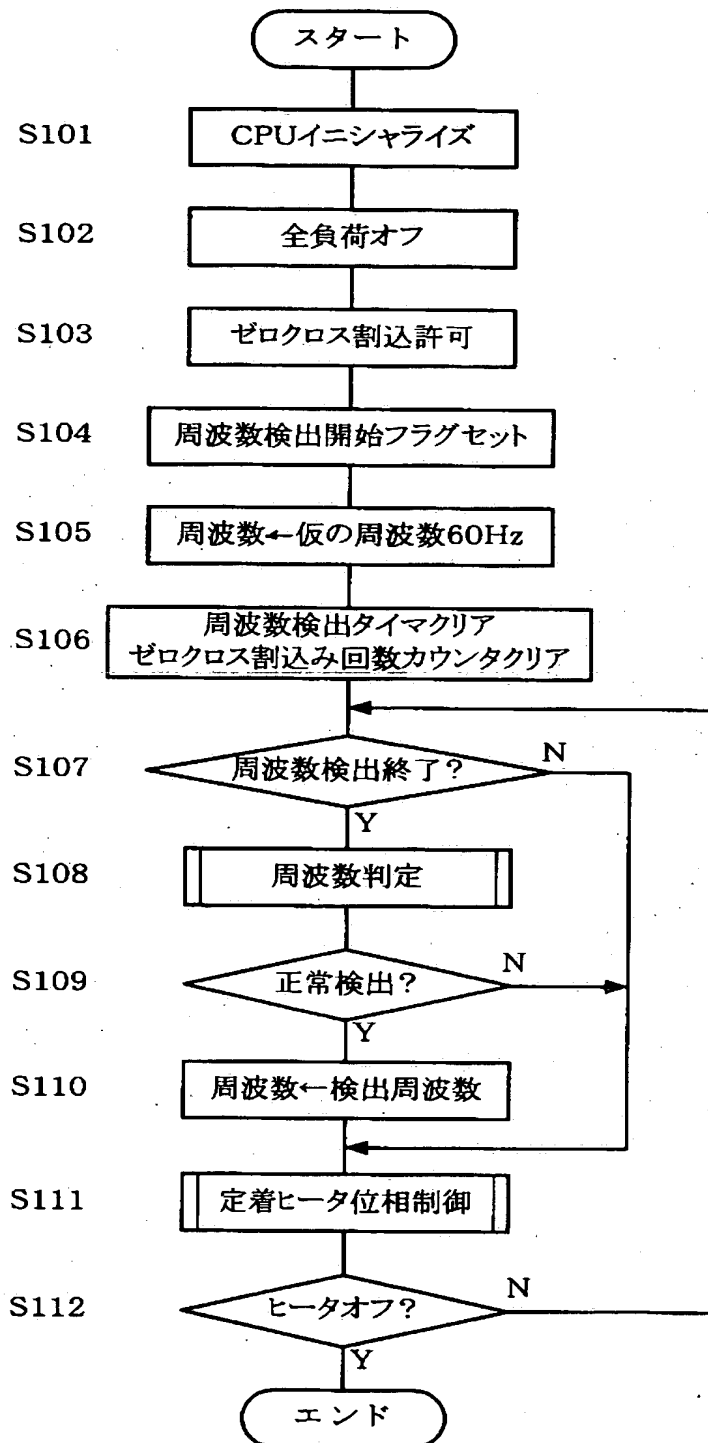
【図 3】



【図 4】

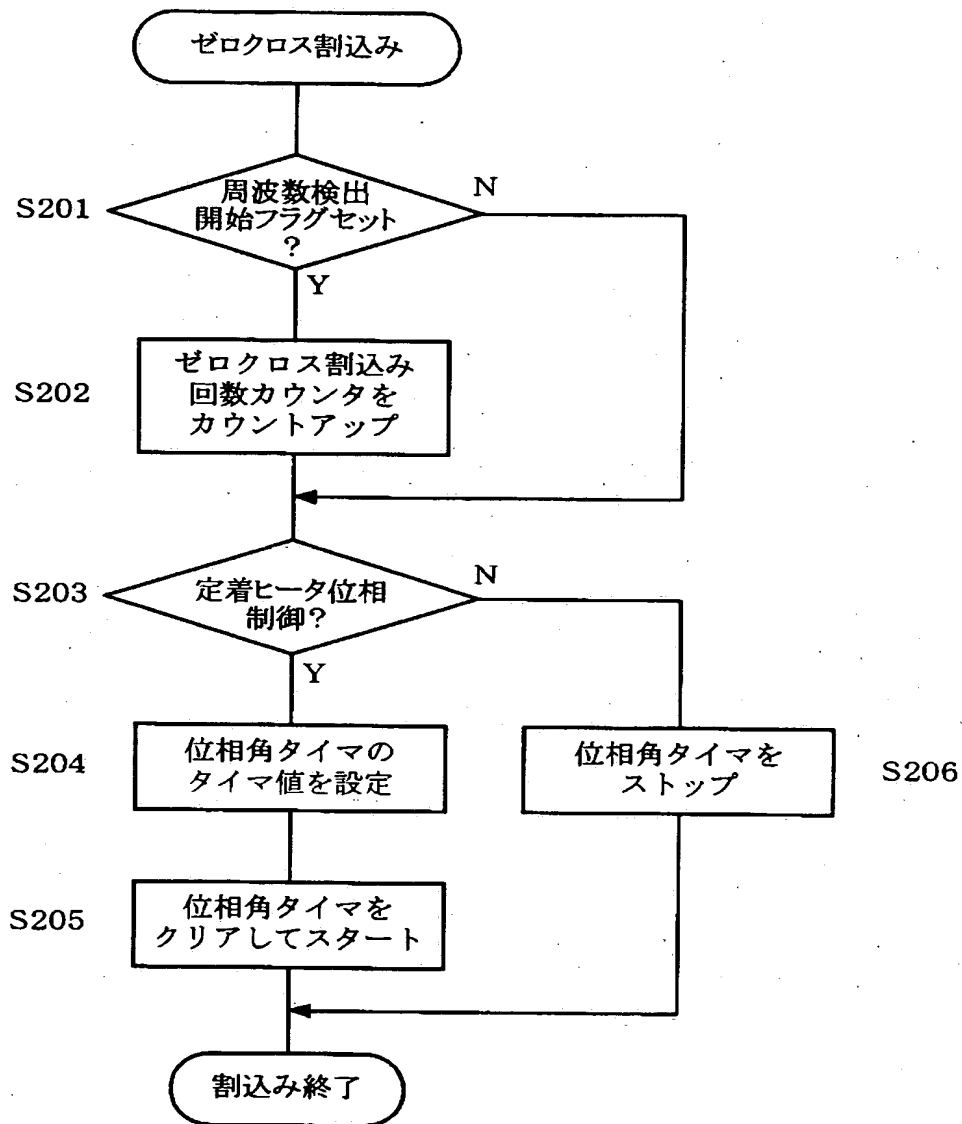


【図 5】

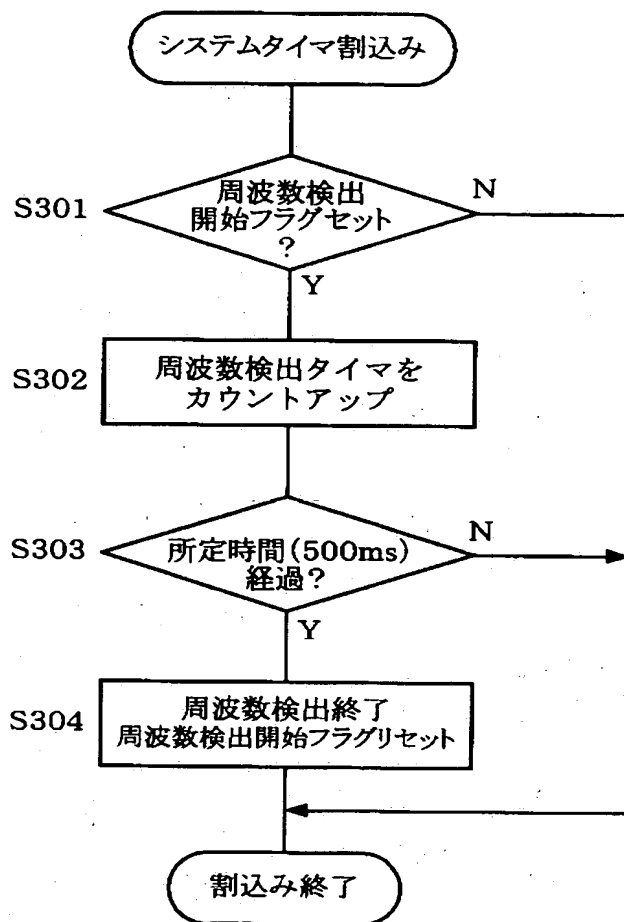




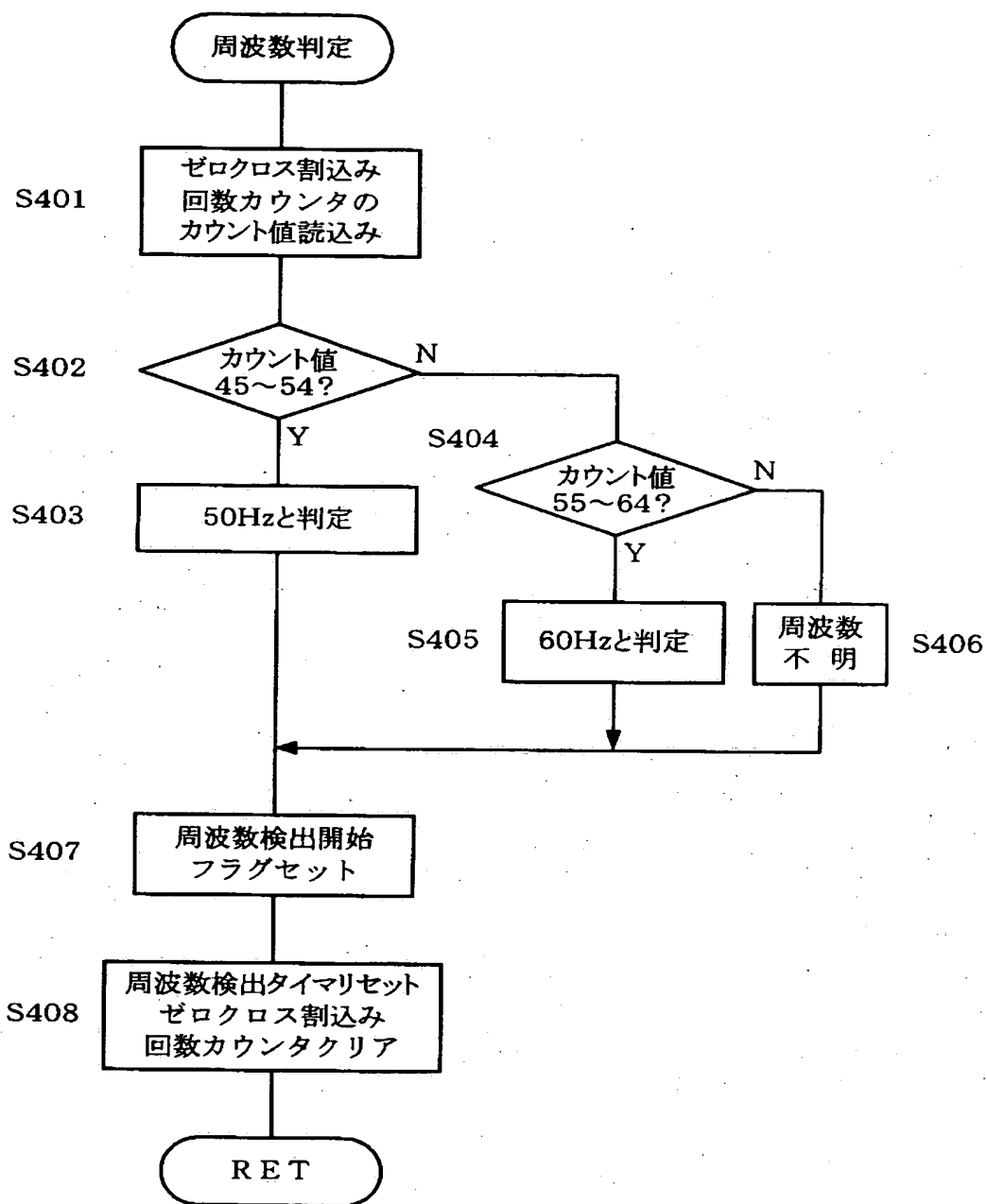
【図 6】



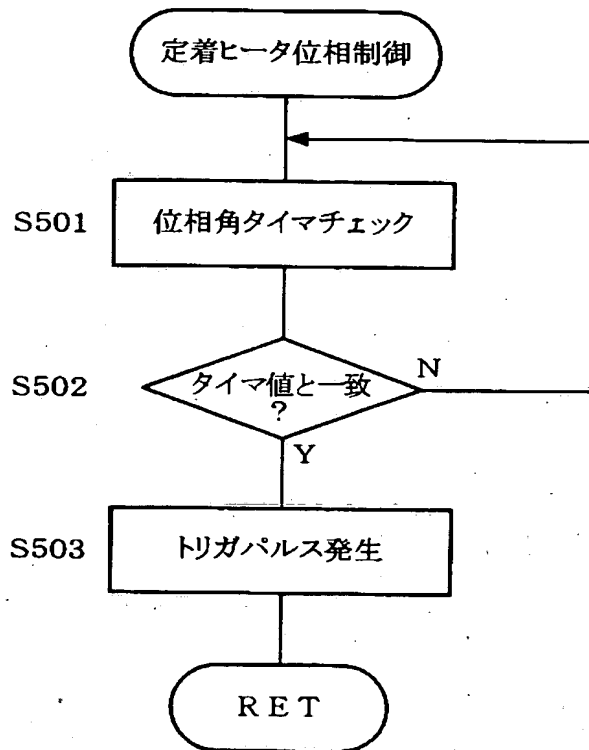
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電源投入後、短時間で所定のヒータ制御を実現できるようにし、電源周波数の正常な検出ができなかった場合でも、不具合なくヒータに通電する交流の位相制御を行えるようにする。

【解決手段】 交流電源部 2 に入力する交流のゼロクロス信号を検知して、システム制御部 4 の CPU 4 1 の割込み信号とし、その立ち下りエッジで CPU 4 1 がゼロクロス割込み処理を行い、所定時間内のその割込み回数をカウントして電源周波数を検出し、それに基づいて位相角タイマのタイマ値を設定し、そのタイマ値のタイミングでトリガパルスが発生してトライアック 2 1 を導通させ、定着ヒータ 3 に通電する交流を位相制御する。その電源周波数検出前に仮の電源周波数を決定して上記位相制御を開始し、また、電源周波数を検出できなかった場合には、仮の電源周波数による位相制御を継続する。

【選択図】 図 1

特願 2002-286501

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日      1990年 8月24日  
[変更理由]      新規登録  
住 所      東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏 名      株式会社リコー
  
2. 変更年月日      2002年 5月17日  
[変更理由]      住所変更  
住 所      東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏 名      株式会社リコー

